

初審引証附件一

BEST AVAILABLE COPY

中華民國專利公報 [19] [12]

[11]公告編號: 474030

[44]中華民國 91年(2002) 01月21日

發明

全 6 頁

[51] IntCl⁰⁷: H01L33/00

[54]名稱: 發光二極體之封裝方法

[21]申請案號: 089119540

[22]申請日期: 中華民國 89年(2000) 09月20日

[72]發明人:

陳興

新竹市仁愛街八十三號五樓

[71]申請人:

陳興

新竹市仁愛街八十三號五樓

[74]代理人:

1

2

[57]申請專利範圍:

1. 一種發光二極體之封裝方法, 係由一預先成型具有凹狀反射座之陶瓷電路板基材, 將電路板基材表面鍍以金屬導電層, 再以雷射光將電路板凹狀反射座表面之鍍層金屬作切割處理, 使每一凹狀反射座具有正、負兩端電極, 再將發光二極體晶粒以覆晶方式與凹狀反射座之正、負電極接合, 後再以對膠樹脂封裝成表面黏著型發光二極體。
2. 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體之封裝方法, 其中金屬導電層並兼具光反射作用者, 如銀、金等材料, 或先鍍銅再鍍金或銀等結構所形成。
3. 一種發光二極體之封裝方法, 係由一預先成型具有凹狀反射座之電路板基材, 將電路板基材表面鍍以金屬導電層, 後再塗上一層有機膠體膜層, 再以雷射光直接切割有機膠體膜層使電

5. 路板基材每一凹狀反射座內有機膠體膜層分成兩半, 並形成一線狀分刻線, 便再用蝕刻方式將分刻線內之金屬導電層蝕刻去除, 再將剩餘之有機膠體膜層去除, 即形成正、負電極兩端, 再將發光二極體晶粒以覆晶方式與凹狀反射座之正、負電極接合, 後再以對膠樹脂封裝方法成表面黏著型發光二極體。
10. 4. 如申請專利範圍第3項所述發光二極體之封裝方法, 其中有有機膠體膜層, 可為一種高分子或小分子膠膜如 PE、PC、PMMA 等, 亦可為一種光阻材料膜層。
15. 5. 如申請專利範圍第3項所述之發光二極體之封裝方法, 其中金屬導電層並兼具光反射作用者, 如金、銀等材料, 或先鍍銅再鍍金、銀等結構所形成。
20. 6. 如申請專利範圍第1項或第3項所述之

90年12月3日修正
補充

BEST AVAILABLE COPY

A4
C4

| | |
|------|------------|
| 申請日期 | 89. 9. 20 |
| 案 號 | 89119540 |
| 類 別 | H01L 33/00 |

(以上各欄由本局填註)

474030

發明型專利說明書

| | | |
|-------------|---------------|-----------------|
| 一、發明 名稱 | 中 文 | 發光二極體之封裝方法 |
| | 英 文 | |
| 二、發明 創作人 | 姓 名 | 陳 興 |
| | 國 籍 | 中華民國 |
| | 住 居所 | 新竹市仁愛街 83 號 5 樓 |
| 三、申請人 | 姓 名 (名稱) | 陳 興 |
| | 國 籍 | 中華民國 |
| | 住、居所 (事務所) | 新竹市仁愛街 83 號 5 樓 |
| | 代 表 人 姓 名 | |

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝
訂
線

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

474030

BEST AVAILABLE COPY

A5
B5

四、中文發明摘要(發明之名稱: 發光二極體之封裝方法)

一種發光二極體之封裝方法，係由一預先成型具有凹狀反射座之電路板基材，將電路板基材表面鍍以金屬導電層，再以雷射光將電路板凹狀反射座表面之鍍層金屬作切割處理，使每一凹狀反射座具有正、負兩端電極，再將發光二極體晶粒以覆晶方式與凹狀反射座之正、負電極接合，後再以封膠樹脂封裝成表面黏著型發光二極體。

本發明係為一種具有高散熱性，且體積小之表面黏著型(SMD)發光二極體，具有反射凹槽座與覆晶接合技術功能，為目前唯一同時具有凹槽反射與覆晶接合功能的LED表面黏著型發光二極體。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

英文發明摘要(發明之名稱:)

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

474030

BEST AVAILABLE COPY

A5
B5

四、中文發明摘要(發明之名稱: 發光二極體之封裝方法)

一種發光二極體之封裝方法，係由一預先成型具有凹狀反射座之電路板基材，將電路板基材表面鍍以金屬導電層，再以雷射光將電路板凹狀反射座表面之鍍層金屬作切割處理，使每一凹狀反射座具有正、負兩端電極，再將發光二極體晶粒以覆晶方式與凹狀反射座之正、負電極接合，後再以封膠樹脂封裝成表面黏著型發光二極體。

本發明係為一種具有高散熱性，且體積小之表面黏著型(SMD)發光二極體，具有反射凹槽座與覆晶接合技術功能，為目前唯一同時具有凹槽反射與覆晶接合功能的LED表面黏著型發光二極體。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

英文發明摘要(發明之名稱:)

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

474030

A7

B7

五、發明說明(1)

發光二極體(LED)之封裝型態主要分兩種，一為燈型(Lamp)，係採用液體樹脂灌注方式成型，另一種為表面黏著型(SMD)，它有採用模注成型(molding)方式，也有部份採用液體樹脂灌注方式，在本案發明創作內容主要為表面黏著型(SMD)發光二極體之封裝，另也包含了 LED Chip on Board (COB)及 LED 覆晶技術(Flip Chip)新的 LED 封裝技術內容。

SMD LED 封裝尺寸隨著電子產品的輕薄短小而跟隨著其變小由 $3.2\text{mm} \times 1.6\text{mm}$ 尺寸漸往 $1.6 \times 0.8\text{mm}$ (俗稱 0603 型)及 $1.0 \times 0.5\text{mm}$ (俗稱 0402 型)走，SMD LED 在進入 0402 型($1.0\text{mm} \times 0.5\text{mm}$)以下時其固晶打線就有點難，特別在藍光 LED Chip 須打雙線又有反射座要求時就很難做到。

LED 之封裝對其散熱性的考量是相當重要的，特別在最新的白光 LED 照明用途上，將不再是過去的 15mA 或 20mA 為標準，而是希望能達 50mA 以上，甚至 100mA (亮度比較亮)，當然其消耗功率較大，固熱量也大，因此必須加強其散熱效果，美國 HP 公司就發展一顆特殊封裝(俗稱食人魚)構造的 LED (HP 公司稱 Super Flux LEDs，型號 HPWA-MH00 等)其強調散熱性佳，可通以 70mA 沒問題(傳統封裝為 20mA)，現在該型 LED 大都被使用於汽車的第三剎車燈。

LED 封裝就熱散性而言，SMD 型是所有 LED 封裝散熱性最差的一種，比燈型(Lamp)封裝散熱性要差很多，因此它無法通以較大電流，其散熱性差主因為其封裝樹脂及基板本身散熱性不佳，無法有效的傳導熱量。

另傳統表面黏著型發光二極體(SMD LED)大都沒有反射座，有反射座的設計的廠商並不多，目前 SMD LED 有反射座設計者，大都在現成的電路板(基板)上挖孔，再施以電鍍金屬反射層，後再固晶、打線、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

474030

A7
B7

五、發明說明(2)

封膠等步驟使能完成 SMD LED 成品，如台灣專利公告第 381313 號專利內容所示。在電路板上挖孔所製作出來的凹杯反射座其凹杯內之底面為一弧形(因鑽孔所造成的)，所以該技術在 LED 晶粒固晶時接觸面不佳且較不穩固，正常的凹杯底面應為平面以利固晶，因該項技術有缺失。

有反射座 SMD 型 LED 到目前為止，尚無 Flip Chip 型(覆晶封裝)出現，理由是 LED Flip Chip 本身就很少廠商有能力可製作，它須要 LED 上、下游廠整合才可，LED 用 Flip Chip 封裝有很多好處，不用打線、散熱佳，品質穩定，若加上反射座則亮度可再提高 30% 以上，係未來 LED 封裝的主流。

GaN 系藍光 LED 正、負電極在同一端，且其基板(氧化鋁單晶)為透明體，因此藍光 LED 封裝採覆晶方式封裝其度將比採傳統方式(正面封裝)來的效果佳，且不用打線，但 LED 採覆晶方式封裝其接腳只有二點，不易固晶(與 IC 不同)，本人在此方面已獲得了解決並已提出專利申請，案號 87115314 號及第 88111160 號。另在藍光 LED 晶粒表面加上黃色螢光粉可形成白光 LED(如本人獲得新型專利第 157331 號「新白光 LED」)，若藍光 LED 晶粒採用覆晶封裝則在塗黃色螢光粉時其不受金線的干擾(沒有打線)所塗佈螢光粉較均勻，因所製作出來的白光其光分佈也較均勻，品質較佳。

本人長期研究 LED 工作，亦有良好成果，今有鑑於表面黏著型發光二極體(SMD LED)以覆晶方式封裝無法用反射座的作法，加以研究，並得到一個良好的解決方案，並可量產化具有良好的競爭性與生產價值。本發明第一實施例係先將電路板(陶瓷電路板)生胚(基材)以模貝方式將部份壓成具有凹狀反射座，再將陶瓷電路板生胚燒結成型，後再以電鍍方式將陶瓷基板表面及凹槽全鍍上一層金屬層，再以雷射光直接切割凹狀反射座表面之金屬層，使形成正、負電極，由於該正、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

封

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4 規格 (210×297公厘)

30

A7
B7

·明說明(3)

負電極分割線在凹狀槽內，因此 LED 晶粒之正負極可直接放置接觸基板正、負極，後經加溫使接點接合，最後用封膠封裝成型即可形成具有反射座之 Flip Chip SMD 型 LED 之裝置。

本案第一實施例在凹狀反射座表面金屬層以雷射光切割形成正、負極兩端此方法係本案發明的特點之一，因在傳統平面基板形成電極都用光阻曝光、顯影、蝕刻等步驟即可，但本案係在基板具有凹槽內之金屬層，並非平面狀，在凹槽內無論用那種光阻(乾膜光阻或液態光阻)在塗佈光阻或壓合光阻均有困難，另曝光時在凹槽內更難以曝光，因此本案綜合上述之缺失，改用雷射光直接切割形成正、負電極，且正、負電極間距可控制在 $100\mu\text{m}\sim 250\mu\text{m}$ 間，很適合 InGaN 藍光 LED 覆晶貼合，因此利用本案之創新發明即可製成世界第一顆以覆晶接合同時具有凹狀反射座的 SMD LED。

為了使本發明「發光二極體之封裝方法」之內容更詳細了解茲例舉本案實施例並配合圖示說明如下：

圖示部份：

第一圖：本發明發光二極體之封裝方法具有凹狀槽基板剖面圖

第二圖(a)：本發明發光二極體之封裝方法第一實施例具有凹狀槽基板表面形成金屬電極剖面圖

第二圖(b)：本發明發光二極體之封裝方法第一實施例具有凹狀槽基板表面形成金屬電極上視圖

第三圖：本發明發光二極體之封裝方法第一實施例 LED 晶粒以覆晶方式接合凹狀基板金屬正、負電極圖

第四圖：本發明發光二極體之封裝方法第一實施例以覆晶接合且具有凹狀反射座及有透鏡之 SMD LED 封裝構結圖

第五圖：本發明發光二極體之封裝方法第一實施例以覆晶接合且具有凹狀反射座之 SMD LED 封裝構結圖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

474030

A7
B7

五、發明說明(4)

第六圖：本發明發光二極體之封裝方法第二實施例電路板基座結構圖

第七圖：本發明發光二極體之封裝方法第二實施例在電路板基座上有機膠層結構圖

第八圖：本發明發光二極體之封裝方法第二實施例用雷射切刻有機膠層結構圖

第九圖：本發明發光二極體之封裝方法第二實施例蝕刻電極之結構圖

第十圖：本發明發光二極體之封裝方法第二實施例SMD LED 基板結構圖

第十一圖：本發明發光二極體之封裝方法第三實施例圖 SMD LED 之結構圖

第十二圖：習知發光二極體 SMD 型基板金屬電極分刻在凹狀槽外之結構圖

第十三圖：習知發光二極體 SMD 型 LED 晶粒固晶打線位置結構圖

圖號部份：

- 1：電路板基座
- 2：凹狀反射槽
- 3：金屬層電極，31：正電極，32：負電極
- 4：切割線
- 5：發光二極體晶粒
- 6：接點
- 7：封膠樹脂
- 8：導線
- 9：有機膠體膜層或光阻層

第一實施例：敬請參閱圖一所示，圖一為本發明「發光二極體之封裝方法」具有凹狀槽基板之剖面圖(傳統基板為平面基板)，在電路板基座 1 及基座上凹狀反射槽 2 之表面鍍上金屬層 3(傳統為在平面基板表面壓合銅箔)，並利用雷射光直切割基板凹狀反射槽 2 上之金屬層 3 如圖二 a 及圖二 b 所示，使形成正電極 31 及負電極 32 端(傳統方法係在平面

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4 規格 (210×297公厘)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

474030

A7
B7

五、發明說明(5)

基板上利用曝光、顯影、蝕刻方式形成，但在凹狀槽內無法採用此方式)。後再將發光二極體(LED)晶粒 5 以覆晶方式貼黏在電路板基座之凹狀反射槽 2 內，使 LED 正、負電極與基板金屬正、負電極接合，並利用加溫方式使接點 6 能完全溶接(如圖三所示)，最後再以封裝樹脂 7 封裝成型如第四圖所示具有透鏡之 SMD 結構或封裝成形如第五圖所示一般長方形之 SMD 結構，此即完成世界首創 LED 以覆晶接合且具有反射凹槽之 SMD 型發光二極體。

本發明第一實施例發光二極體之封裝基板材料採用高散熱性之陶瓷基板則其散熱效果佳，更適合使用於較大電流的發光二極體產品上如 LED 照明產品上，未來產品具有相當的競爭性且更適合大量生產。

覆晶技術在 IC 封裝上已非常成熟技術，但在 LED 上電極只有兩隻腳，且晶粒又很小約 $300\mu m \times 350\mu m$ ，很難固定，加上電極接點與極距都很小，因此一般用 IC 覆晶技術要用於 LED 上還很難做到，且又要有反射座以增強其亮度其製作非常困難，也因此才有本項發明創作的機會產生。

第二實施例：本發明第二實施例電路板係採樹脂(EPOXY)內混合高散熱性且絕緣的材料如氧化鋁(Al_2O_3)或氮化鋁(AlN)、氧化鋅(ZnO)材料以加強散熱，在此本案通稱為「複合樹脂基板」，將複合樹脂材料利用成型方式先成型成具有凹狀反射槽 2 之電路板基座 1 結構如原先第一圖所示，並在其表面鍍上金屬導電層 3(如第六圖所示)，後在基板上塗佈光阻或一種有機膠體 9，使基形成一薄膜層如第七圖所示，由於塗佈光阻或有機膠體之膜層 9 在有凹槽 2 與沒有凹槽的地方其厚度不一樣，因此在此沒辦法用光阻曝光方式直接顯影蝕刻凹槽內的電極，因此本發明人想出一個新方法，也是用雷射法直接切刻光阻或有機膠體膜層 9(並非曝光)如第八圖所示，第一實施例係用較高能量直接刻出

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公厘)

474030

A7
B7

五、發明說明(6)

金屬電極因基板為陶瓷基板，不受雷射光傷害，在第二實施例其基板為複合樹脂基板，若用高能量雷射直接刻金屬電極，那也會傷到底材的複合樹脂基板，因此第二實施例必須使用較低能量雷射光直接刻出有機膜層9即可(不同材料須選擇不同波長雷射光來切割)，後再經化學蝕刻方式將金屬層蝕刻形成正、負電極如第九圖所示，再將表面之有機膜層或光阻清洗去除如第九圖，即形成如第十圖所示之結構具有凹狀反射座且電極分刻線在凹槽內之 SMD LED 基板結構適合作覆晶接合，亦可達到第一實施例之結構與功效第一實施例與第二實施例其製程方法不同，但其最終結構則相同，故功效也大致相同，只是第二實施例採用複合樹脂基板其散熱性稍比第一實施例採用陶瓷基板差一點。

第一實施例與第二實施例強調製程方法與結構，重點用於 SMD LED 的覆晶接合方式，但目前市場上 LED 晶粒都打線佔多數，在本案中亦可將第一實施例與第二實施例做部份的修改，即形成本案之第三實施例。

第三實施例：係利用第一與第二實施例中在凹槽中製作正、負電極時，其電極分刻線不在中央，而是在偏心(側邊)形成一大、一小電極面端，以利傳統方法將 LED 晶粒固晶在大電極面、打線、灌封裝樹脂等步驟。

本發明第三實施例的特點係打線打在凹槽內之電極上，而傳統方法打線都打在凹槽外，如第十三圖所示；第十二圖、第十三圖之電極分刻線在凹槽外(如台灣專利公告第 381313 號所示)，本案第三實施電極分刻線在凹槽內，兩者之分刻線有很大的不同，在凹槽內其 SMD 成品體積較小，如圖十一所示，而電極分刻線在凹槽外則封裝產品厚度體積都比較大；電極分刻線在凹槽內可用液態樹脂點膠即可，而傳統方式即必須採用成型方式(Molding)才可，兩者在模具成本與製程有很大的不同。在此特別說明。

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4 規格 (210×297 公釐)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

474030

A7
B7

五、發明說明(7)

若將上述三個實施例之 LED 封裝方法不切割成 SMD LED 顆粒，事實上就是一種 Chip on board (C.O.B)之結構，此裝置可應用於 LED 交通號誌燈及液晶背光模組上，具有較省成本之方法。

綜合上述例舉三個實施例在在都說明本案發明創作內容之方法均與傳統 SMD LED 之封裝方法，有很大的不同，且具有更進步性與新創特徵。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

474030

AS
Bd
C8
D8

六、申請專利範圍

1. 一種發光二極體之封裝方法，係由一預先成型具有凹狀反射座之陶瓷電路板基材，將電路板基材表面鍍以金屬導電層，再以雷射光將電路板凹狀反射座表面之鍍層金屬作切割處理，使每一凹狀反射座具有正、負兩端電極，再將發光二極體晶粒以覆晶方式與凹狀反射座之正、負電極接合，後再以封膠樹脂封裝成表面黏著型發光二極體。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之封裝方法，其中金屬導電層並兼具有光反射作用者，如銀、金等材料，或先鍍銅再鍍金或銀等結構所形成。
3. 一種發光二極體之封裝方法，係由一預先成型具有凹狀反射座之電路板基材，將電路板基材表面鍍以金屬導電層，後再塗上一層有機膠體膜層，再以雷射光直接切刻有機膠體膜層使電路板基材每一凹狀反射座內有機膠體膜層分成兩半，並形成一線狀分刻線，後再用蝕刻方式將分刻線內之金屬導電層蝕刻去除，再將剩餘之有機膠體膜層去除，即形成正、負電極兩端，再將發光二極體晶粒以覆晶方式與凹狀反射座之正、負電極接合，後再以封膠樹脂封裝方法成表面黏著型發光二極體。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述發光二極體之封裝方法，其中有機膠體膜層，可為一種高分子或小分子膠膜如 PE、PC、PMMA 等，亦可為一種光阻材料膜層。
5. 如申請專利範圍第 3 項所述之發光二極體之封裝方法，其中金屬導電層並兼具有光反射作用者，如金、銀等材料，或先鍍銅再鍍金、銀等結構所形成。
6. 如申請專利範圍第 1 項或第 3 項所述之發光二極體之封裝方法，其中將電極分割線設計於凹狀反射座的側邊使形成一大、一小電極面，並將發光二極體晶粒固定於大電極面一端，並使 LED 發光晶粒其中一電極打線連接於小電極端，後再以封膠樹脂封裝成表面黏著型發光二極體。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

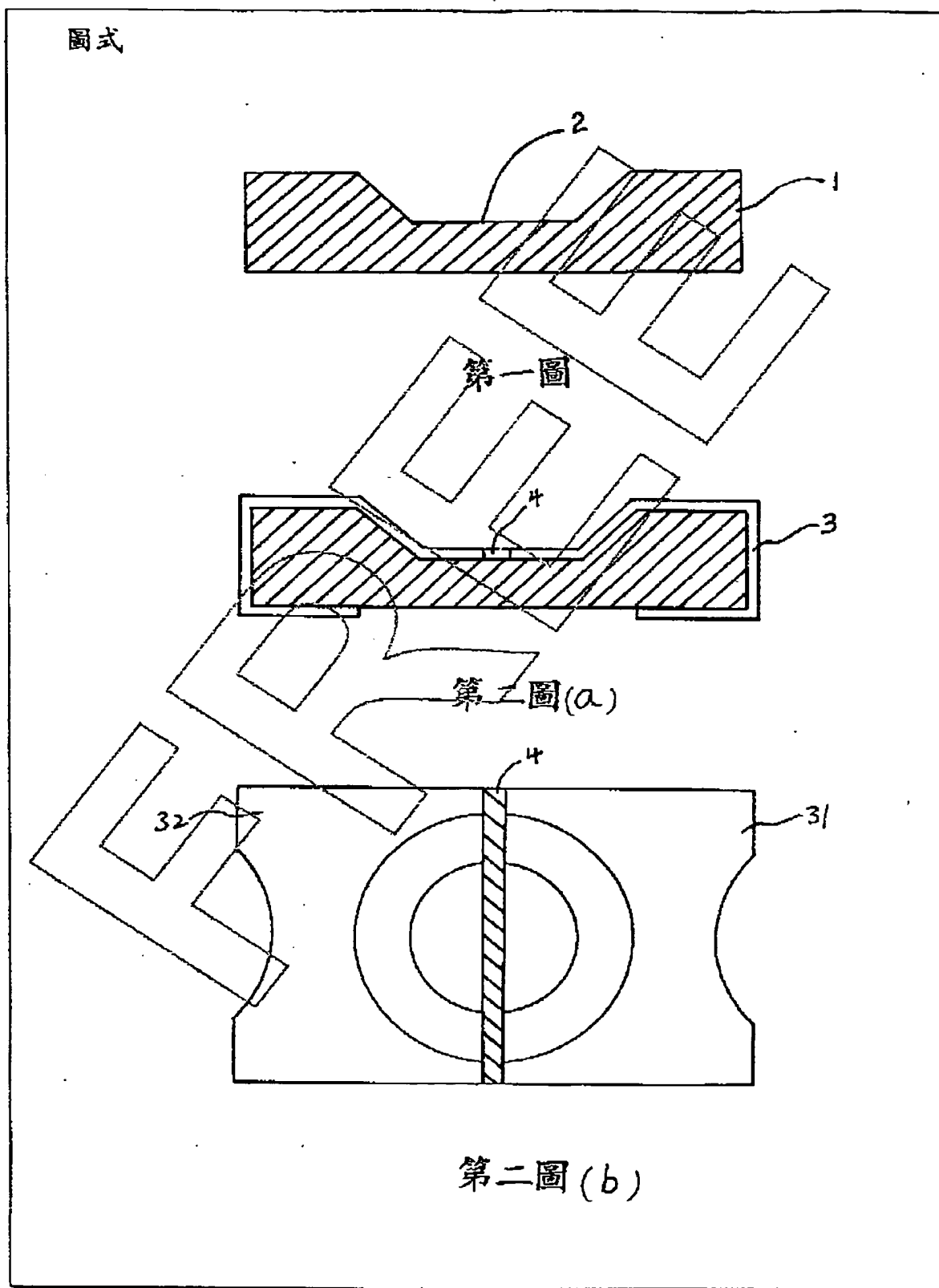
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4 規格 (210×297公釐)

474030

A9
B9
C9
D9

圖式



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線

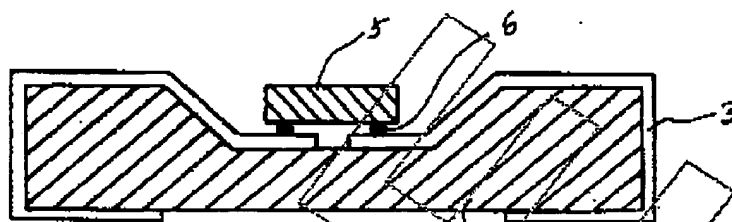
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

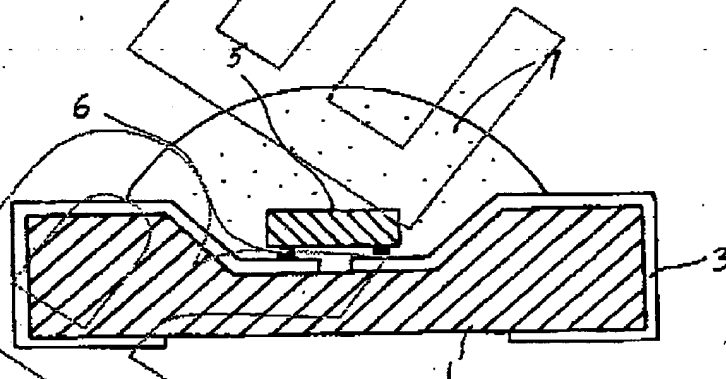
474030

A9
B9
C9
D9

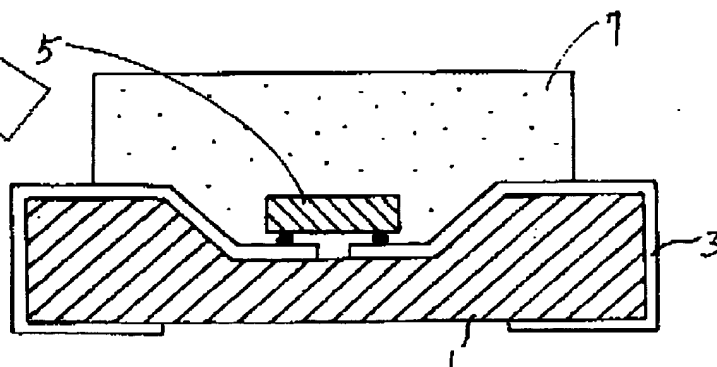
圖式



第三圖



第四圖



第五圖

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

(請先閱讀背面之注意事項再行組裝)

裝

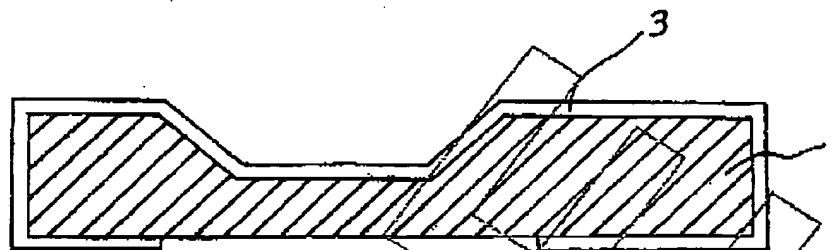
訂

線

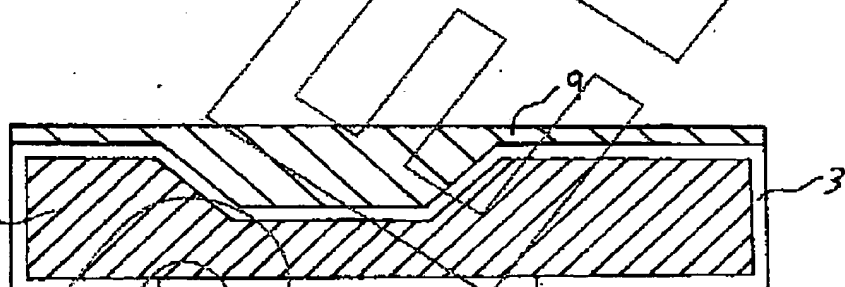
474030

A9
B9
C9
D9

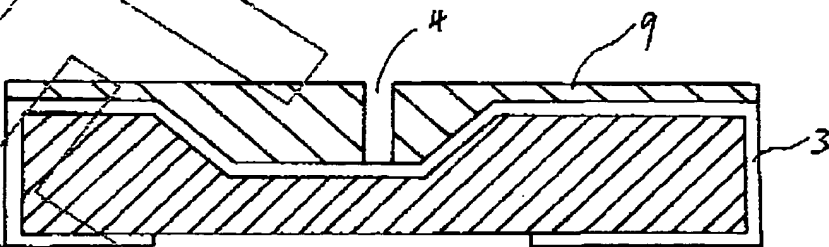
圖式



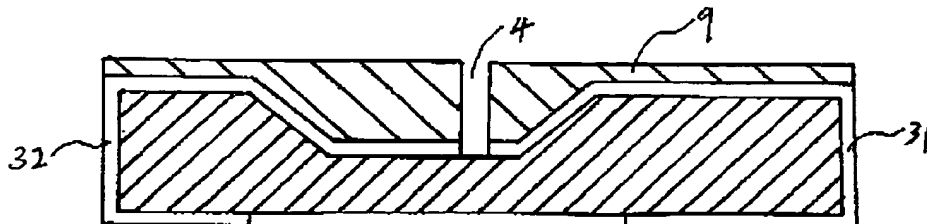
第六圖



第七圖



第八圖



第九圖

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

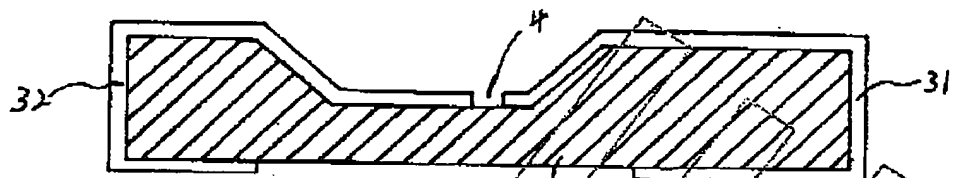
訂

線

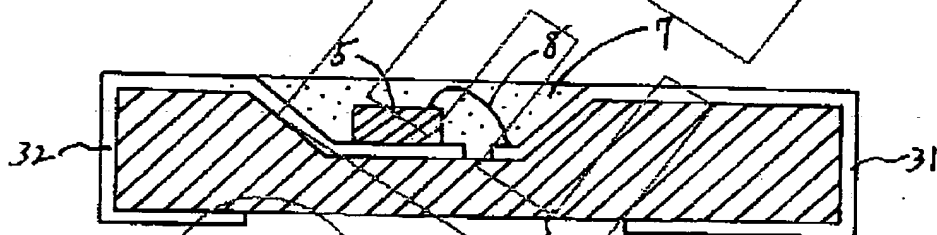
474030

A9
B9
C9
D9

圖式



第十圖



第十一圖

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線

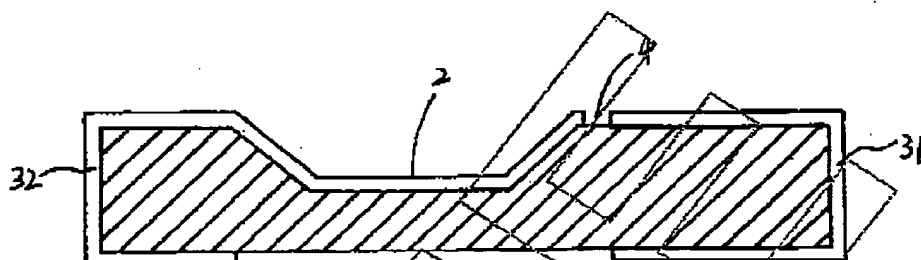
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

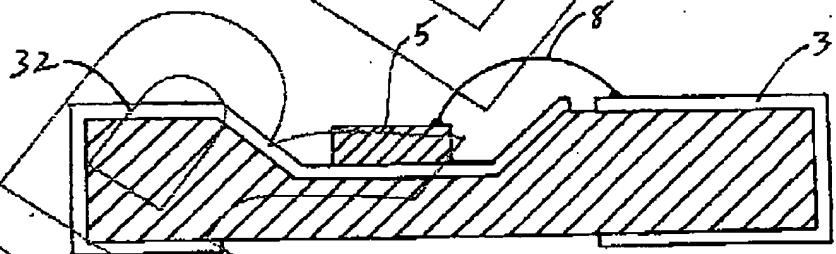
474030

A9
B9
C9
D9

圖式



第十二圖



第十三圖

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)